



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06241986 A**(43) Date of publication of application: **02 . 09 . 94**

(51) Int. Cl.

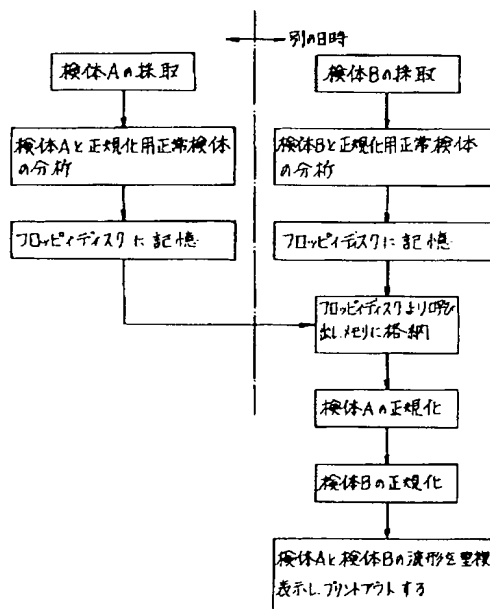
**G01N 21/17**  
**G01N 27/447**(21) Application number: **05030688**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(22) Date of filing: **19 . 02 . 93**(72) Inventor: **YOKOGAWA NAOMITSU****(54) METHOD FOR DISPLAYING DENSITOGRAM****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To accurately and visually judge the concentration change in each demarcation regardless of the amount of coating and migration length of a specimen by normalizing extracted measurement data based on the measurement data of a reference specimen which are measured simultaneously and then duplicating the normalized measurement data and then comparing and displaying them.

**CONSTITUTION:** A specimen A and a specimen B which is the same subject as the specimen A and is sampled on a different day are compared and displayed. First, normal serum and the specimen A are coated on a support for migration and then densitogram obtained by performing photometry of a migration image is stored in a floppy disk. Further, the normal serum and the specimen B are coated on different supports, respectively and are allowed to migrate and then the migration image is subjected to photometry and then is stored in a floppy disk. Then, the photometry data are normalized in reference to the photometry data of normal serum which is allowed to migrate in the same support and then each measurement specimen is displayed repeatedly on a CRT display and in a report printed out by a printer. Further, by obtaining the difference and ratio in densitogram between the measuring specimens A

and B, increase and decrease in each demarcation are displayed on a CRT display or in a report.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-241986

(43)公開日 平成 6年(1994) 9月 2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 N 21/17  
27/447

識別記号

D 7370-2 J

7363-2 J

庁内整理番号

F I

G 0 1 N 27/ 26

技術表示箇所

3 2 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-30688

(22)出願日 平成 5年(1993) 2月19日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号

(72)発明者 横川 尚充

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

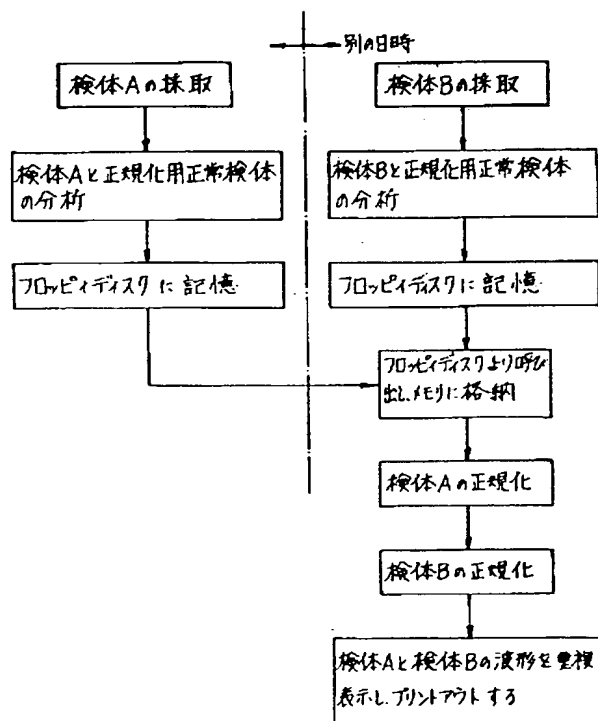
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外 5名)

(54)【発明の名称】 デンシトグラムの表示方法

(57)【要約】

【目的】 検体の塗布量や泳動長にばらつきがあっても各分画の濃度変化を目視により容易かつ正確に判定できると共に、目視による病態の経過観察も容易かつ正確に行うことができるデンシトグラムの表示方法を提供する。

【構成】 測定検体を基準検体とともに測定して、それらの測定データを記憶手段に格納し、この記憶手段に格納された所望の被検者のある測定データと、当該被検者の別の日時または異なる分析条件での測定データとをそれぞれ抽出し、これら抽出した測定データをそれぞれ同時に測定した基準検体の測定データに基づいて正規化して、これら正規化された測定データを重複して比較表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定検体を基準検体とともに測定して、それらの測定データを記憶手段に格納し、この記憶手段に格納された所望の被検者のある測定データと、当該被検者の別の日時または異なる分析条件での測定データとをそれぞれ抽出し、これら抽出した測定データをそれぞれ同時に測定した基準検体の測定データに基づいて正規化して、これら正規化された測定データを重複して比較表示することを特徴とするデンシトグラムの表示方法。

【請求項2】 測定検体を基準検体とともに測定して、測定検体の測定データを基準検体の測定データに基づいて正規化して記憶手段に格納し、この記憶手段に格納された正規化された所望の被検者のある測定データと、当該被検者の別の日時または異なる分析条件での正規化された測定データとをそれぞれ抽出して、これら抽出した測定データを重複して比較表示することを特徴とするデンシトグラムの表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電気泳動装置におけるデンシトグラムの表示方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電気泳動装置においては、血清等の検体をアプリケーションによりセルロースアセテート膜等の支持体に塗布し、泳動槽において所定時間泳動させてから、染色槽において染色・脱色・乾燥処理を行った後デンシトメータにおいて測光し、そのサンプリングデータに基づいて、アルブミン(A1b)、 $\alpha_1$ -グロブリン( $\alpha_1$ -G)、 $\alpha_2$ -グロブリン( $\alpha_2$ -G)、 $\beta$ -グロブリン( $\beta$ -G)および $\gamma$ -グロブリン( $\gamma$ -G)の各分画%、 $\alpha_1$ -G、 $\alpha_2$ -G、 $\beta$ -G、 $\gamma$ -Gの総グロブリンに対するA1bの分画%比であるA/G比を演算して泳動パターン(デンシトグラム)と一緒に所定の報告書に表示したり、CRT等の表示装置に表示するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の表示方法にあっては報告書や表示装置に表示するデンシトグラムが測定検体のもののみであると共に、そのデンシトグラムは最も濃度の高いA1bのピークが常に一定となるようにオートスパンして各分画蛋白濃度を相対的に表わすようにしている。このため、デンシトグラムから各分画の絶対量としての変化がわからないと共に、電気泳動度の差、M蛋白の存在を見出すことができず、目視による病態の解析がしにくいという問題がある。

【0004】 このような問題を解決するものとして、本願人は、例えば特開昭62-42033号公報において、測定検体のデンシトグラムを、基準となる正常血清のデンシトグラムとともに泳動長を正規化して重複して表示するようにしたデンシトグラムの表示方法を既に提案している。

【0005】 この表示方法によれば、測定検体のデンシトグラムと、基準となるデンシトグラムとを重複して表示するので、その比較から目視による病態の解析を容易に行うことができるという利点がある。しかし、この方法では、測定時点での病態がどのようなものかは理解できても、どのような経過をたどったものなのかを直ちに把握することができないという問題がある。実際に、例えば入院患者等においては、予め異常であることがわかっているのに、異常か正常かの判断よりも、経過観察が重要となる。また、病院内で異なる機種 of 電気泳動装置を使用したり、オペレータが交替する等の理由で、異なる日時または装置により分析条件が変わることがあるため、直接に経過等を比較できないという問題がある。

【0006】 この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、検体の塗布量や泳動長にばらつきがあっても各分画の濃度変化を目視により容易かつ正確に判定できると共に、目視による病態の経過観察も容易かつ正確に行うことができるデンシトグラムの表示方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明では、測定検体を基準検体とともに測定して、それらの測定データを記憶手段に格納し、この記憶手段に格納された所望の被検者のある測定データと、当該被検者の別の日時または異なる分析条件での測定データとをそれぞれ抽出し、これら抽出した測定データをそれぞれ同時に測定した基準検体の測定データに基づいて正規化して、これら正規化された測定データを重複して比較表示する。

【0008】 さらに、この発明では、測定検体を基準検体とともに測定して、測定検体の測定データを基準検体の測定データに基づいて正規化して記憶手段に格納し、この記憶手段に格納された正規化された所望の被検者のある測定データと、当該被検者の別の日時または異なる分析条件での正規化された測定データとをそれぞれ抽出して、これら抽出した測定データを重複して比較表示する。

## 【0009】

【作用】 第1の発明においては、測定検体はその都度、基準検体とともに測定されてそれらの測定データが記憶手段に格納される。この記憶手段に格納された測定データは、所望の被検者を指定することにより、当該被検者の異なる日時または異なる分析条件での測定データがそれぞれ抽出される。これら抽出された測定データは、それぞれ同時に測定した基準検体の測定データに基づいて正規化され、これら正規化された測定データが重複して比較表示される。

【0010】 また、第2の発明においては、測定検体はその都度、基準検体とともに測定されて、基準検体の測定データに基づいて正規化して記憶手段に格納される。

【0 0 1 1】

【0013】この発明の一実施例では、図4に示すように、検体Aと、この検体Aと同一被検者であるが別の日に採取された検体Bとを比較表示する。このため、まず、支持体に正規化の基準となる正常血清と検体Aとを、それぞれ塗布して泳動させ、それらの泳動像を測光して得られるデンシトグラムをフロッピーディスク18にそれぞれ格納する。さらに別の支持体に正規化の基準となる正常血清と検体Bとを、それぞれ塗布して泳動させ、それらの泳動像を測光して得られるデンシトグラムをフロッピーディスク18にそれぞれ格納する。次に、それぞれの測定検体A、Bの測光データを、それぞれ同一の支持体に泳動させた正常血清の測光データを基準に正規化して、それぞれの測定検体を重複してCRT17およびプリンタ19による表示部材である報告書20に表示すると共に、測定検体A、Bのデンシトグラムの差および比をとって、各分画の増減を同様にCRT17および報告書20に表示する。

(3)

【0015】この正規化処理にあたっては、各泳動像に  
10 について先ずメモリ15に記憶したサンプリングデータから泳動長に関連する $A \pm b$ および $\beta - G$ のそれぞれのピーク位置である基準点を検出する。この基準点の検出法を以下に説明する。

【0016】第1の方法

泳動像のサンプリングデータから、図6に示すように両端点が泳動像の両端点となるような所定の閾値を超えるデータを抽出し、その抽出したデータの両端点から所定の範囲1<sub>1</sub>および1<sub>2</sub>においてピークの有無を検出し、検出されたピーク中の濃度最大のものを該泳動像のA 1<sub>1</sub>のピーク位置およびβ-Gのピーク位置として基準点を検出する。

【0017】第2の方法

泳動像のサンプリングデータを両端点より順次積算し、それらの値がそれぞれ所定の値または総積算値に対してそれぞれ所定の割合となった位置を泳動像の両端点とし、その両端点から第1の方法と同様にして所定の範囲におけるピークをそれぞれ検出してそれらのピーク位置をA1bおよび $\beta$ -Gのそれぞれのピーク位置として基準点を検出する。例えば泳動極性の正極側からA1b方向への積算値が総積算値の2%、負極側から $\gamma$ -G方向への積算値が総積算値の1%と設定すると、ほぼ目視で得られる泳動長と一致する。

【0018】第3の方法

先ず、基準正常血清についてA1bのピーク位置を検出し、続いてA1bから泳動極性の負極方向における3番目のピーク位置を $\beta$ -Gのピーク位置として検出する。その後、測定検体についてA1bのピーク位置を検出し、次にこのA1bピーク位置から先に求めた基準正常血清のA1bピーク位置と $\beta$ -Gピーク位置との間の泳動長に関連するデータ点数と等しいデータ点数の位置付近でのピークを検出し、そのピーク位置を $\beta$ -Gのピーク位置としてそれぞれの基準点を検出する。なお、泳動像のサンプリングデータからA1bのピーク位置を検出するにあたっては、A1bは目立つピークとして安定しているので比較的高い閾値を設定し、これを超えるデータの濃度最大値のものをA1bのピーク位置として検出してもよいし、また本願人の提案に係る特開昭61-181943号公報に開示されているように、サンプリングした全データから最大値 $D_m$ を検出し、次に泳動極性の正極側から最大値の $1/16$ 以上のピークをA1bの

ピーク位置 $P_M$ として検出してもよい。ここで、 $1/1$  6はプレアルブミンのピークを除去すると共に、 $D_M$ がA1bでなく他の成分であっても $P_M$ がA1bのピーク位置として検出されるように、種々の病態によって経験的に定めたもので、特に固定されるものではない。

【0019】このようにして、目立つピーク位置として安定しているA1bのピーク位置と、出現位置が安定している $\beta$ -Gのピーク位置とを基準点としてそれぞれ検出する。

【0020】次に、検出したA1bのピーク位置および $\beta$ -Gのピーク位置が所定の泳動長に関連する350点のデータ点数を有するX軸上で、100データ点および200データ点の位置にそれぞれ一致するようにX軸の正規化を行う。例えば、A1bのピーク位置が120データ点、 $\beta$ -Gのピーク位置が230データ点とすると、それらのデータ位置をX軸上の100データ点および200データ点に一致させ、またその他のサンプリングデータは基準点間の泳動長が110データ点数(230-120)に相当するのに対し、X軸上では100データ点数(200-100)に相当するので、その比に20 応じてX軸上のデータ点にシフトする。

【0021】ここで、X軸上でのデータ点に対応するサンプリングデータがないときは、補間処理や補外すなわち両端データにそろえる処理を行う。以上により、泳動長に関するX軸の正規化を終了する。

【0022】次に、正規化したX軸上の350点のサンプリングデータの値を、その積算値が対応する元のデータ位置間での積算値とほぼ等しくなるように、基準点間のデータ数とこれらの基準点がX軸上でそれぞれ位置する間のデータ数(この例では100)との比率に基いて30 Y軸の正規化を行う。例えば上記の例では、A1bピーク位置が120データ点、 $\beta$ -Gピーク位置が230データ点でそれら間の110個のデータ数を100個のデータ数に正規化したのであるから、正規化した各データ点におけるサンプリングデータの値を(110/100)倍してY軸の正規化を行う。以上の処理は、メモリ15に格納したサンプリングデータをCPU14の制御の下に読出して行ない、その処理後のデータはフロッピーディスク18に記憶する。

【0023】次に、各分画における積算値と濃度の絶対量とを対応させる濃度の正規化を行う。この濃度の正規化にあたっては、測定検体については生化学分析装置等により予め総蛋白値あるいはA1b濃度値を測定し、その値をキーボード16を介して、あるいは生化学分析装置からまたは該装置に接続した検査用コンピュータシステムを介してオンラインまたはオフラインで入力してフロッピーディスク18に記憶しておき、基準正常血清についてはその総蛋白値あるいはA1b等の濃度値をキーボード16を介して入力してフロッピーディスク18に記憶しておく。また、入力される絶対量の単位濃度 50

( $1\text{ g/d l}$ )に対する基準積算値も同様に記憶しておく。例えば、A1bの濃度値が入力される場合には、A1bが $1\text{ g/d l}$ について基準積算値を、例えば15000(A/D変換値で)と設定しておく。ここでA1bの濃度値が $4\text{ g/d l}$ と入力されているものとする、先ず正規化したデータのA1b分画の積算値を求め、続いてその積算値と入力されたA1b濃度値に相当する基準積算値との比率を求める。例えば、正規化したA1b分画の積算値が80000(A/D変換値で)であったとすると、入力されたA1b濃度値は $4\text{ g/d l}$ で、その基準積算値は $4(\text{ g/d l}) \times 15000 = 60000$ であるから、80000を60000にする比率は、 $(60000/80000) = 0.75$ となる。次に、この比率を各点のデータ値に乗算して濃度の正規化を終了する。なお、この濃度の正規化処理においては、本願人の提案に係る特開昭61-196154号公報に開示されているように、各分画の染色性の違いを同時に補正することもできる。また、総蛋白値を入力した場合には、入力値に相当する基準積算値と全分画の積算値との比率を求めることによって同様に処理することができる。

【0024】以上のようにして、検体A、検体Bについてそれぞれ正規化処理が終了したら、それぞれのデンストグラムを基準正常血清のデンストグラムとともにCRT17および報告書20の所定の領域に重複して表示すると共に、当該測定検体の各分画%、A/G比等を演算してその結果を同様にCRT17および報告書20の所定の領域に表示する。

【0025】以下、検体Aのデンストグラムと検体Bのデンストグラムとの重複表示例について説明する。図7Aは、測定検体BのデンストグラムIを波線で、測定検体AのデンストグラムIIを実線で表示したもので、図7Bは、両デンストグラムI、IIを実線で表示すると共に、測定検体AのデンストグラムIIの線を測定検体BのデンストグラムIよりも太くあるいは濃くしたものである。

【0026】図8は、測定検体BのデンストグラムIより測定検体AのデンストグラムIIの方が上回る部分を赤のハッチング、下回る部分を青の網のハッチングで表示したものである。もちろん、2つの区別が明確になるようなハッチング種および色であれば、その種類は任意に設定することができる。

【0027】図9は、測定検体CのデンストグラムIIIと、測定検体Cと同一被検者の一ヵ月後のデンストグラムIVとを図8と同様に表示すると共に、さらに正常血清のデンストグラムVを重複表示したものである。このように、比較するデンストグラムの数は、2つに限定されず、任意の複数に設定することができる。

【0028】図10は、図8に示した表示方法に、さらに補助的に各分画の増減を示す矢印を加えたものであ

る。この矢印も、増減が明確にわかるものであれば、他の記号に代えることができる。

【0029】以上、複数の波形を完全に重複して表示する例を示したが、検体は正規化されていれば、デンシトグラムの大きさは絶対的な比較ができるので、図11に示すように、各デンシトグラムをY軸方向にずらして表示することもできる。

【0030】この実施例によれば、測定検体および同一被検者の対照測定検体についてX軸、Y軸および入力された単分面の濃度値あるいは総蛋白値に基いて濃度の正規化を行って測定検体のデンシトグラムを基準正常血清のデンシトグラムに関連するパターンと共に重複して表示するようにしたので、検体の塗布量や泳動長にばらつきがあっても、塗布量を正確に一定として常に同じ泳動長の泳動像を作成したのと同じ効果がある。したがって、各分面の濃度変化に対応した、すなわちスパンが比例したデンシトグラムが得られると共に、各分面の易動度の差、M蛋白の存在、波形帯の存在を表わすことができるので、デンシトグラムから病態を容易に解析することができる。また、検体間の比較を行うにあたって、各データ点の位置を絶対的な基準として行うことができるので、容易且つ正確にできる。さらに、対照測定検体のデンシトグラムを基準測定検体のデンシトグラムに関連するパターンとともに重複して表示することにより、各分面の増減の変化を容易に比較でき、基準測定検体と対照検体とが同一患者のもので、別の日の測定であれば、患者の経過観察を目視により行うことが可能となる。

【0031】この発明の他の実施例では、検体Aと、この検体Aと同一被検者であるが別の日に採取された検体Bとを比較表示するために、図12に示すように、支持体に正規化の基準となる正常血清と検体Aとを、それぞれ塗布して泳動させ、それらの泳動像を測光して、検体Aのデンシトグラムを同時に測光した正常血清の測光データを基準に正規化してフロッピーディスク18に格納する。また、別の支持体に正規化の基準となる正常血清と検体Bとを、それぞれ塗布して泳動させ、それらの泳動像を測光して、検体Bのデンシトグラムを同時に測光した正常血清の測光データを基準に正規化してフロッピーディスク18に格納する。なお、正規化の手法は、先の実施例と同様にして行う。その後、重複表示したいときに、フロッピーディスク18から測定検体AおよびBのデンシトグラムをそれぞれ呼び出して、CRT17または報告書20に表示する。

【0032】この実施例では、検体AおよびBのデンシトグラムを、それぞれ正規化してフロッピーディスク18に格納しているので、重複表示する毎に正規化を行う必要がない。したがって、迅速に重複表示することができる。

【0033】なお、この発明は上述した実施例にのみ限

定されるものではなく、幾多の変更または変形が可能である。例えば、正規化処理は、X軸のみでも、またX軸とY軸だけでも、同様の効果を得ることができる。また、上記の実施例では濃度正規化処理を最後に行うようにしたが、この処理はX軸正規化処理の前に行うこともできる。さらに、泳動像中における基準点はA1bピーク位置、 $\beta$ -Gピーク位置に限らず、他の分面のピーク位置、あるいは泳動長の端点等を用いることもできる。また、正規化処理に用いる基準検体は、正常検体以外でも、同一支持体上に泳動された5分面の検体であれば、それを基準検体として用いることもできる。また、測光装置を構成する受光素子として、一次元アレイセンサや二次元アレイセンサを用いることもできる。さらに、デンシトグラムのデータは、フロッピーディスクに限らず、ハードディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等の任意の記憶手段に格納することができる。また、記憶手段に格納するデータは、異なる分析条件での測定データでもよい。

#### 【0034】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、同一被検者のそれぞれ別の日時または異なる分析条件で得られたデンシトグラムを、それぞれ同時に測定した基準検体のデンシトグラムで正規化して、重複して表示させるようにしたので、別の日時に得たデータが、装置のメーカーや機種、あるいはオペレータの違い等によって分析条件が異なっても対応して比較でき、各分面の濃度変化を目視により容易かつ正確に判定できると共に、目視による病態経過解析も容易かつ正確に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を実施する電気泳動装置におけるデンシトメータの一例の要部の構成を示す線図的断面図である。

【図2】電気泳動像の走査方向を示す図である。

【図3】データ処理装置の一例の要部の構成を示すブロック図である。

【図4】この発明の一実施例を説明するための図である。

【図5】正規化処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】基準点検出の一例を説明するための図である。

【図7】重複表示例を示す図である。

【図8】同じく重複表示例を示す図である。

【図9】同じく重複表示例を示す図である。

【図10】同じく重複表示例を示す図である。

【図11】同じく重複表示例を示す図である。

【図12】この発明の他の実施例を説明するための図である。

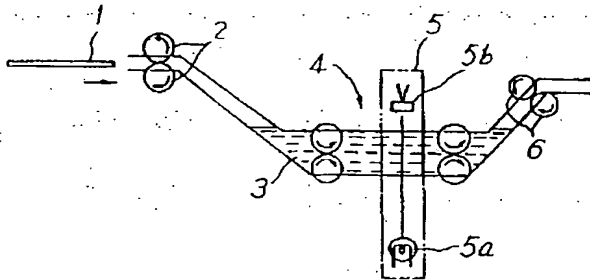
#### 【符号の説明】

1 支持体

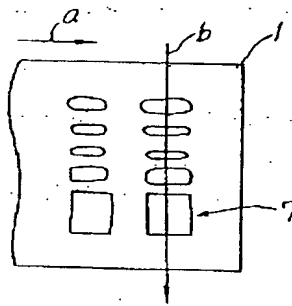
- 2 送りローラ  
3 デカリン  
4 測光部  
5 測光装置  
5a 光源  
5b 受光素子  
6 排紙ローラ  
7 電気泳動像  
12 対数増幅器

- 13 A/D変換器  
14 CPU  
15 メモリ  
16 キーボード  
17 CRT  
18 フロッピーディスク  
19 プリンタ  
20 報告書

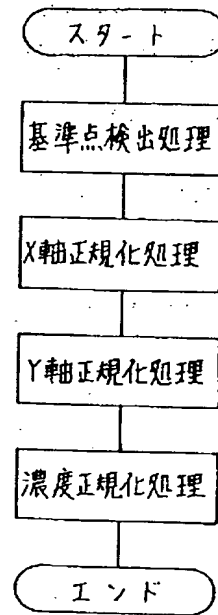
【図1】



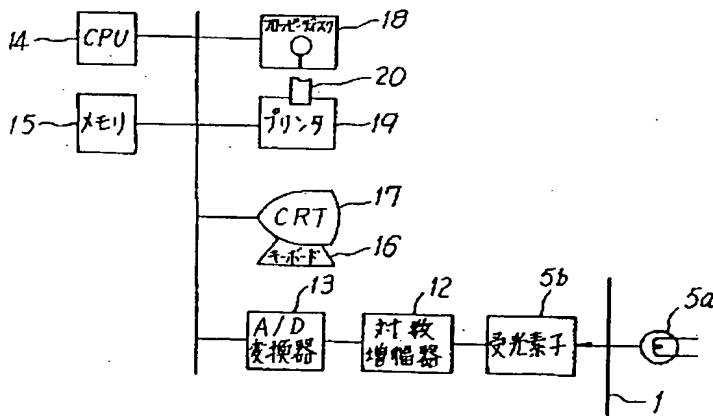
【図2】



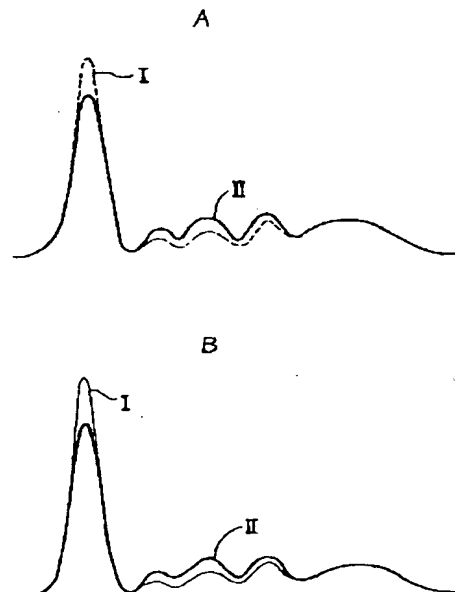
【図5】



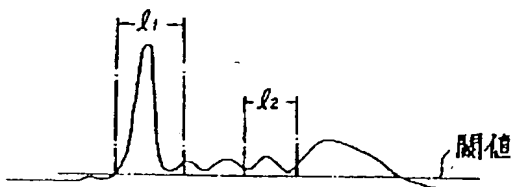
【図3】



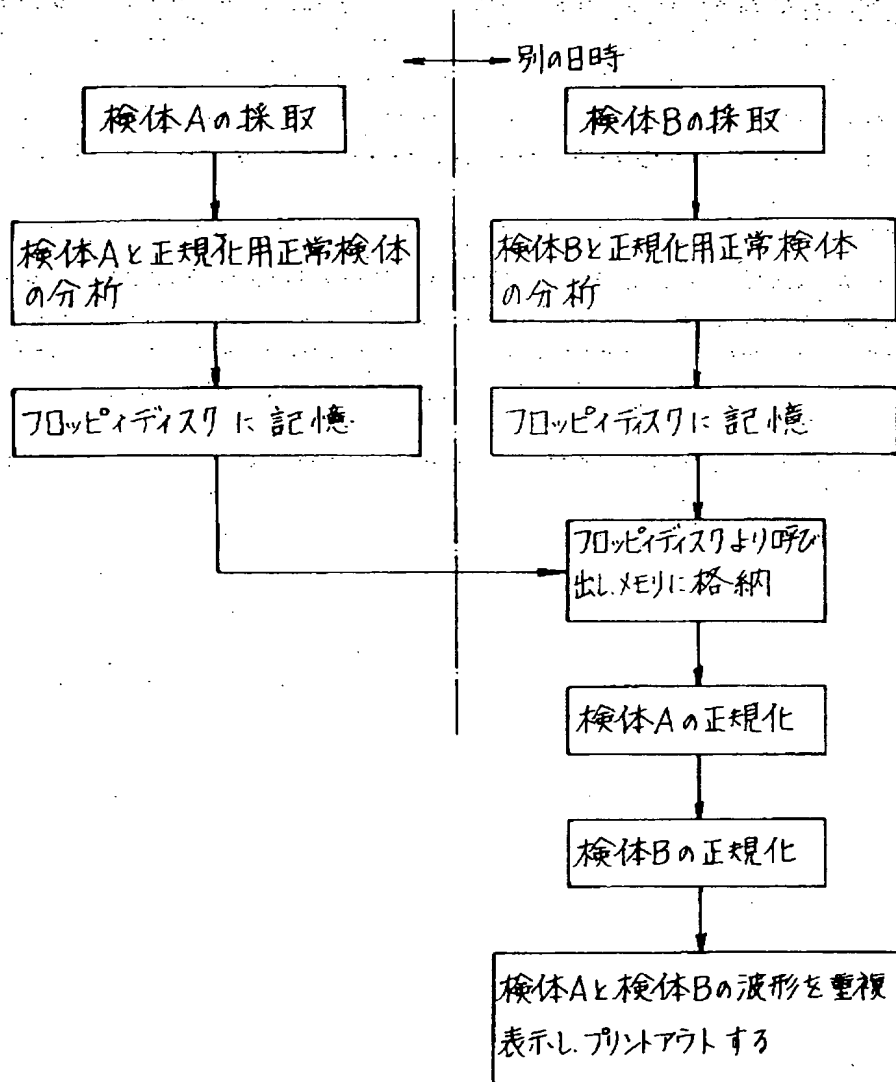
【図7】



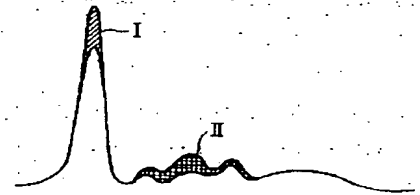
【図6】



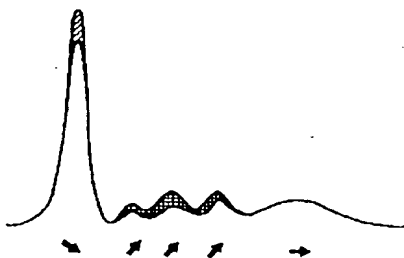
【図4】



【図8】



【図10】

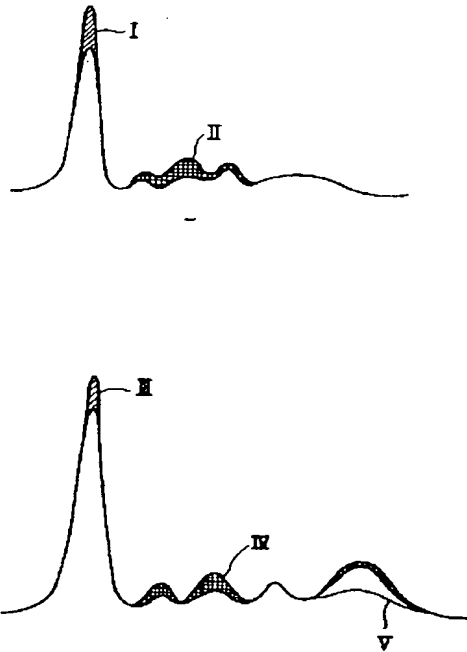


【図11】





【図9】



【図12】

